

棟實の利用に關する研究

教授 農學博士 吉村清尙

農學得業士 古賀藤次郎

棟(Melica japonica, Don.)は落葉喬木にして溫暖の地に自生し年々多くの果實を結ぶも採收利用せらるゝことなくその結實の儘放棄せらるゝを常とす。仍てこれが化學的組成を闡明し以て利用厚生の途を開かんと欲し大正八年春以來これが研究に着手し果實中に多量の還元糖と稍著量の林檎酸とを含有する事を確め且つ含窒素化合物なるアデニン・トリゴネリン・コリン等を分離するを得更に進んでこれを原料として酒精の醸造を試み好成績を擧げ得たり。

第一 棟實の組成

棟の果實は楕圓體をなし大さ五分内外にして熟すれば黄色となる。供試果實(當校々庭所産)一顆の重量は平均約一瓦あり、果肉と核の割合を示せば左の如し。

果肉

五九・四%

核

四〇・六%

全果風乾物百分中

水分

三・一三

粗蛋白質

八〇・五三

粗脂肪

五〇二八

粗纖維

二九八九九

可溶無窒素物

四八五九七

粗灰分

五二九二

還元糖(葡萄糖として)

一八六四五

全窒素

一二八九

蛋白質窒素

〇八二八

非蛋白質窒素

〇四六一

果核風乾物百分中

水分

八〇七三

粗蛋白質窒素

五六一四

粗脂肪

九五八〇

粗纖維

四四五六〇

可溶無窒素物

三〇一四五

粗灰分

二〇二八

果核粗灰百分中

炭素

五八一三

砂及び珪酸	一・二五四
加里	一六〇・一一
曹達	一・五七一
石灰	三四・五二五
苦土	四・二九五
酸化鐵	〇・九七三
酸化マンガン及び其他	一・二三一
磷酸	一〇・一三六
硫酸	一・八〇六
鹽素	四・二九二
無水炭酸	一九〇・六〇
合計	一〇〇・九六七
鹽素に對する酸素	〇・九六七

次に余輩は果實の成熟期と精分含有量との關係を知らんが爲に大正八年十一月下旬より同年十二月中旬に至る期間に於て四回の糖分定量を行へり其の結果左表の如し。

第一回(大正八年十一月廿五日採收、果實全く青綠色を呈す)

生果百分中	乾物百分中
水分	四三・四四六

乾物

五六五五四

還元糖(葡萄糖として)

一一六七二

二〇六三八

第二回(大正八年十二月二日採收、果實稍黄色を帶ぶ)

生果百分中

乾物百分中

水分

三六五八五

乾物

六三・四一五

還元糖

一三五一五

二一・二五五

第三回(大正八年十二月九日採收、果實完熟に達し果皮に少しく皺を生ず)

生果百分中

乾物百分中

水分

三三・三三三

乾物

六六・六六七

還元糖

一八・五九八

二七・八九八

第四回(大正八年十二月十六日採收、果實の状態前回に同じ)

生果百分中

乾物百分中

水分

二八・二〇〇

乾物

七一・八〇〇

還元糖

一七・四五〇

二四・三〇〇

右表に據れば糖分量は果實の成熟期の進むに従ひ漸次増加するも完熟後に至れば再び低減

するを觀るべし。

〔第一〕 有機酸及び含窒素化合物

風乾態の棟果實(十二月採集)一〇盞を鐵製乳鉢にて粉碎し八〇%酒精を以て溫浸すること二回にして浸出液を集め酒精を蒸溜し去り殘留液に適宜の水を和し中性醋酸鉛液を加へしに灰黄色の沈澱を多量に析出したり。該沈澱は吸引濾過洗滌したる後粘土板上に塗布して不純物を去れり。次に濾液に鹽基性醋酸鉛液を加へたるに少量の黄色沈澱を析出せしを以て前同様に處理したり。鹽基性醋酸鉛の沈澱を濾別せる母液は硫酸を加へて鉛を去り低壓の下に蒸發濃縮したる後更に全液の約五%に達するまで硫酸を加へ隣ウオルフラム酸液を加へしに白色膨大の沈澱を生じたり。該沈澱は一晝夜間母液と共に放置したる後吸引濾別し粘土板上に塗布して乾燥せしめたり。

(1) 中性醋酸鉛の沈澱

前記中性醋酸鉛の沈澱を水に分布し十分に硫化水素を通じて生成せる硫化鉛を濾別し濾液を蒸發して硫化水素を除き再び中性醋酸鉛を加へて析出せる沈澱を吸引濾別し粘土板上に塗布したる後硫化水素にて分解すること前同様に處理し斯くすること數回にして全く不純物を除去するを得たり。

最後の硫化鉛を濾別せる濾液はこれを蒸發して小容量となし、血炭を以て脱色精製したる後真空エキシカトル内に放置せしに漸次無色柱狀の結晶を析出しその收量約一八瓦に達したり。本品は酸味強き吸濕性を有する結晶にして毛細管内にこれを熱すれば一二六度にて

熔融す。

本品の一部を以て銅鹽を作り一部を以てバリウム鹽を作りたり。

銅鹽 前記結晶の少量を採り水に溶解し水酸化銅を加へて煮沸し濾液を徐々に蒸發濃厚ならしめしに青色不定形の結晶を析出せり。此の結晶は毛細管内に熱するも容易に溶解せず

二四五度内外に於て黑變するを視たり。本品の一定量を採り真空内一〇〇度に乾かし銅を定量せり。

○一〇三〇瓦供試品 ○〇四一六瓦酸化銅 〇〇三三二瓦銅 〇〇三二二二三%銅

計算數(Kupfermat: $C_4H_4O_5Cu$) 三二・五一%銅

バリウム鹽 供試品の少量を水に溶かしこれに稍過剰の水酸化バリウムの濃厚液を加へ濾液を徐々に蒸發濃厚ならしめしに白色結晶を析出せり。本品は毛細管内にて熱し二七〇度以上に至るも溶解せず。本品の一定量を採り一〇〇^度にて乾燥したる後常法によりバリウムを定量せしに次の結果を得たり。

○三五一〇瓦供試品 ○二九九〇瓦硫酸バリウム 〇〇一七六〇瓦バリウム 〇〇一七六〇瓦バリウム

〇・一七六〇%バリウム

計算數(Bariummat: $C_4H_4O_5Ba$) 五〇九九%バリウム

(2) 燐ウオルフラム酸の沈澱(有機鹽基)

前記燐ウオルフラム酸の沈澱は常法の如く處理して濃厚なる遊離鹽基溶液となし硝酸にて弱酸性に至る迄中和したる後これに硝酸銀を加へしに暗褐色の沈澱を得たり。

(A) 硝酸銀の沈澱(アデニン)

該沈澱は吸引濾別し粘土板上に塗布して不純物を除きたる後過量のアムモニアにて處理して銀鹽に轉化せしめ次に濃鹽酸を用ひて分解し濾液を蒸發濃厚ならしめ血炭を以て脱色精製したる後ピクリン酸ナトリウムの飽和溶液を加へしに光輝ある黄色針狀の結晶を析出しその量〇・一瓦ありたり。本品は毛細管内にこれを熱すれば二八四度にて熔解し又重炭酸曹達液に溶解する等その性狀アデニン \parallel ピクレートに一致するを見たり。

(B) 硝酸銀及びバリタ沈澱

前記硝酸銀沈澱の濾液に更に過剰の硝酸銀を加へたる後苛性バリタの濃厚液を加へしに暗褐色の沈澱を析出したり。該沈澱は鹽酸にて分解しその濾液に燐ウオルフラム酸を加へしに只だ僅少の沈澱を生ずるに過ぎざりしを以て特に精査せざりし。

(C) 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液(トリゴネリン及びコリン)

前項の硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液に鹽酸と硫酸とを加へて銀とバリウムとを除去し更に濾液に硫酸を加へて全液の約五%に達せしめたる後燐ウオルフラム酸を加へしに白色の沈澱を多量に析出したり。該沈澱は前記の方法に依り苛性バリタを以て分解し遊離鹽基の濃厚溶液となし過剰の鹽酸を加へて酸性となしたる後蒸發乾涸せしめ殘溜物を酒精にて處理せしに多少の無機鹽より成れる不溶解物を殘留せり。

斯くして得たる酒精溶液に鹽化第二水銀の飽和酒精溶液を加へたるに稍多量の白色の沈澱を得たり。該鹽化第二水銀複鹽はこれを吸引濾別し粘土板上に塗布したる後硫化水素にて

○一四八〇瓦供試品

○〇六六四瓦金 || 四四・八六% 金

計算數(Cholcholoranrat: $C_5H_{14}NOCl \cdot AuCl_3$)

四四・四九% 金

〔第二〕 炭水化合物

棟果實中に多量の還元糖を含有せる事は定量分析の結果によりて明瞭なり。而して還元糖が何種の糖類に屬するかこれを決定せんが爲に供試品(風乾態)二盞を水にて煮沸浸出し浸出液に炭酸石灰を加へ、酸性を中和したる後中性醋酸鉛液を加へ不純物を沈澱せしめ濾液を低壓の下に蒸發濃厚ならしめたるに黒褐色粘稠の糖液を得たり、該液の一部分を採り血炭を以て數回脱色精製せしに無色透明の糖液を得たり。此の糖液につき次の試験を行ひたり。

(A) 常法によりフェニールヒドラヂンを以てオサゾンを作りたるに黄色針狀の結晶を得たり。六〇% 酒精に溶解し再結せしめたる後熔融點を檢せしに二〇五度なりき。本品の一定量を採り真空内一〇〇度に乾かし窒素を定量せしに次の結果を得たり。

○一四三〇瓦供試品

○〇二一九瓦窒素 || 一五・〇三二% 窒素

計算數($Glycosazon: C_{18}H_{28}N_4O_4$)

一五・〇六四% 窒素

(B) 一定量の糖液を採り二等分し一は直接に還元糖を定量し他の一半は稀鹽酸を以て轉化したる後に還元糖を定量せしに兩者の結果殆ど全く同一なりし。是によりて甘蔗糖、糊精等を含有せざるを推知し得べし。

(C) 呈色反應

(イ) 糖液にピクリン酸を加へ次に一滴の稀薄苛性曹達液を加へたる後温めたるに血赤色を

現はしたり(ブラウン氏の葡萄糖反應)

(ロ) 糖液の一〇坵に四%のモリブデ酸アムモニウム液及び〇・二坵の氷醋酸を加へ温湯中に

加熱せしに直ニ青色を呈したり(ビノッフ氏の果糖反應)

(ハ) レゾルシンの鹽酸溶液に糖液の數滴を加へて熱したるに赤色を呈したり(セリワノッフ

氏の果糖反應)

以上の呈色試験により供試糖液中には葡萄糖と果糖とを含有することを推知するを得べし。

(D) 旋光度

供試糖液(還元糖の含量四・五六%)を二十度に於てナトリウム光線を用ひ一五厘管に入れ測定したるに〇・七度だけ左轉するを認めたり。即ち

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{10 \cdot V \cdot a}{l \cdot s} = -10.24$$

$$v = 100$$

$$l = 15$$

$$s = 4.56$$

$$a = 0.7$$

右の結果によりて觀れば供試糖液は轉化糖を含み且つ果糖の量葡萄糖に優るを知り得べし。

第三 酒精釀造試験

以上の試験の結果に據り棟實は糖分に頗る富めることを確め得たるを以て之を原料として

酒精の醸造を試みたり。

大正九年二月六日棟實前年十二月採收果梗を除きたるもの(二〇)斤を採り鐵製乳鉢内にて粗に果肉を潰碎しこれに水四〇立原料に對し二倍量の井水を加へ鍋内にて煮沸したる後壓搾器を以て壓搾せるに約四二立の搾汁を得たり。斯くして得たる搾汁を攝氏十五度に冷却したる後これに麥酒酵母を加へ時々攪拌しつゝ放置せしにその翌日に稍小泡を發し第三日に至り盛に醱酵を起し同月十二日に至り全く醱酵を終へたり。今醱酵期間の平均氣温を示せば左の如し。

二月六日	八・二度
二月七日	六・二度
二月八日	五・四度
二月九日	四・〇度
二月十日	二・七度
二月十一日	一・八度
二月十二日	五・一度

醱酵液は醱酵終了後直に蒸溜に附し酒精を分離したり。今同醱酵液中の酒精含量を示せば左の如し。

醱酵液中酒精含有量	四・八八%(容量)
全醱酵液中の酒精含有量	一〇四九・六三耗

原料果實一貫に對する酒精量

三八五瓦

成績摘要

一、棟實は多量の還元糖を含みてその量生果の一八・六%（乾物二七・九%）に達す。還元糖は葡萄糖及び果糖より成り而して果糖量は葡萄糖量に優る。

二、棟實は林檎酸に富む。現に一〇盃の供試品より分離したる量は一八瓦に達す。

三、棟實の八〇%酒精溶液より實際分離したる窒素化合物の量は原料一〇盃に對し次の如し。

アデニン（ピクリン酸鹽） 〇・一五瓦

トリゴネリン（金鹽） 〇・三三瓦

コリン（金鹽） 〇・二〇瓦

四、棟實中の糖分は輒く醱酵すべき性質を有するが故に棟實は酒精醸造の好原料として利用し得べし。

（大正九年三月記）